

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-23341

(43)公開日 平成5年(1993)2月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 8/14		7807-4C		
8/00		7807-4C		
G 0 1 N 29/24	5 0 2	6928-2J		
H 0 4 R 17/00	3 3 0 H	7350-5H		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-186139

(22)出願日 平成3年(1991)7月25日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小石原 靖

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 斉藤 孝悦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

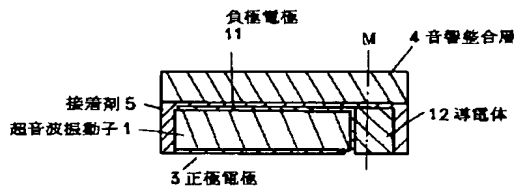
(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

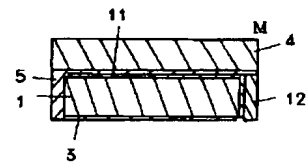
【目的】 超音波探触子の幅が狭く、人体との接触部分の幅を小さくして患者に苦痛を与える虞がなく、且つ、鮮明な超音波断層画像が容易に得られるようにする。

【構成】 超音波振動子1の前面および側端面に負極電極11を設け、その側端面に超音波振動子1の厚さと同等分の導電体12を形成し、さらに導電体12側面に導体13を接続し、また、背面の正極電極3に導体7を接続することにより、超音波振動子1の超音波を発生しないデッドスペースを削除して、超音波探触子としての先端幅を狭くする。

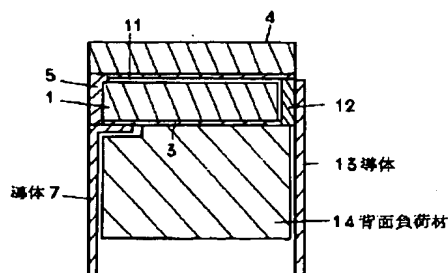
(a)



(b)



(c)



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 超音波振動子と、この超音波振動子の一方の面から一方の側端面まで設けられた電極と、この電極の一方の側端面に接続して配置された導電体と、この導電体に接続された導体とを備える超音波探触子。

**【請求項2】** 超音波振動子と、この超音波振動子の一方の面から一方の側端面まで設けられた正極電極と、上記超音波振動子の他方の面から他方の側端面まで設けられた負極電極と、上記正極電極に接続して配置された正極導電体と、上記負極電極に接続して配置された負極導電体と、上記正極導電体に接続された正極導体と、上記負極導電体に接続された負極導体とを備える超音波探触子。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、医療用超音波診断装置に使用する電子走査式の超音波探触子に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図3は、従来の超音波探触子の構成を示している。図3(a)において、1は超音波を放射し、あるいは超音波を受信する超音波振動子、2は超音波振動子1の前面と一側端面および背面の一部を覆うように設けられている負極電極、3は超音波振動子1の背面を覆うように設けられている正極電極、4は負極電極2の前面に接着等により形成された音響整合層である。図3(b)において、6は負極電極2に超音波信号を供給する導体、7は正極電極に超音波信号を供給する導体である。これらの導体6、7は所望のピッチの電極形状をエッチング加工した金属薄板またはパターンニングされたフレキシブルプリント配線板などが用いられ、負極電極2および正極電極3に半田付けもしくは導電性接着剤などにより電氣的導通が得られるように接続されている。

**【0003】** 8は超音波振動子1の背面に形成された背面負荷材であり、あらかじめ整形加工された背面負荷材を接着したり、未硬化状態の熱硬化性樹脂を流し込み硬化させる等の方法により形成される。

**【0004】** この後、スライシングマシンなどの高速回転する切断砥石（図示せず）などにより超音波振動子1の前面から音響整合層4、負極電極2、超音波振動子1、正極電極3および背面負荷材8の一部にまで達する溝を、導体6、7のピッチに合わせて形成し、短冊状の超音波振動子を有する超音波振動子アレイを形成している。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記従来の超音波探触子では、負極電極2が超音波振動子1の前面と一側端面および背面の一部にまで達するように設ける必要があり、これにより超音波振動子1の背面に設けられた負極電極2と、負極電極2と正極電極3の間に

電氣的絶縁を行うための電極のギャップを加えた寸法10が必要となる。

**【0006】** 超音波振動子1は圧電セラミックス系の材料が多く用いられ、その製造工程では、負極電極2と正極電極3の間に高電圧を印加する。すなわち、分極を行うことにより、その電極に挟まれた部分に圧電性を発生する物質である。寸法10の部分については、超音波振動子1の前面、背面とも負極電極2に覆われ、あるいは前面のみにしか電極が設けられていないため、超音波信号を印加しても、機械的に無振動、すなわち、超音波を発生しない部分となる。

**【0007】** また、超音波探触子は、その構造上外形寸法の幅において、その中心から左右均等に超音波を発生することが望ましいため、超音波振動子1の寸法10と同等の超音波を発生しない部分10aを、その中心と対称位置に設ける必要がある。寸法10は通常、超音波振動子1の背面に回り込み、導体6と電氣的接続をなすのに必要な寸法0.8mm～1.2mmと、負極電極2と正極電極3間のギャップ0.5mm前後を加えた寸法、すなわち、1.5mm程度であり、寸法10aと合わせて、3mm程度の超音波を発生しないが、構造上必要となるいわゆるデッドスペースが発生する。

**【0008】** 実際に超音波探触子を用いて診断を行う臨床現場では、超音波探触子の先端の人体との接触部分の幅が狭いほど望ましく、殊に、肋間走査等を行う場合においては、デッドスペースの大きな超音波探触子では、必要とされる診断部位に対し、適切な位置、角度から超音波探触子をあてることができない。このため診断上に重要な鮮明な超音波断層画像を得ることができないばかりでなく、患者側にも苦痛を与えてしまう虞があるという問題があった。

**【0009】** また、超音波振動子1の背面に、超音波振動子1の振動に対して悪い影響を及ぼす超音波断層増幅の分解能の劣化を生じさせる導体6、7を設けているため超音波断層画像の鮮明化が向上しない欠点がある。

**【0010】** 本発明は上記課題を解決するものであり、超音波振動子先端の幅が狭く、人体との接触部分の幅を小さくして患者に苦痛を与える虞のない優れた超音波探触子を提供することを第1の目的とする。

**【0011】** さらに、鮮明な超音波断層画像が容易に得られる優れた超音波探触子を提供することを第2の目的とする。

**【0012】**

**【課題を解決するための手段】** 上記課題を達成するために、本発明の超音波探触子は、第1の目的に対応して、超音波振動子と、この超音波振動子の一方の面から一方の側端面まで設けられた電極と、この電極の一方の側端面に接続して配置された導電体と、この導電体に接続された導体とを備えるものである。

**【0013】** さらに、第2の目的に対応して、超音波振

動子と、この超音波振動子の一方の面から一方の側端面まで設けられた正極電極と、超音波振動子の他方の面から他方の側端面まで設けられた負極電極と、正極電極に接続して配置された正極導電体と、負極電極に接続して配置された負極導電体と、正極導電体に接続された正極導体と、負極導電体に接続された負極導体とを備えるものである。

#### 【0014】

【作用】したがって、本発明に係る第1の目的の超音波探触子によれば、超音波振動子の側端面で電極と導体の接続を行い、例えば、従来のように超音波振動子の背面にまで負極電極を設けずに、超音波を発生しないデッドスペースを無くしたため、超音波振動子先端の幅が狭くなり、すなわち、超音波探触子の幅が狭くできるため、患者に苦痛を与える虞がなくなる。

【0015】さらに、第1の目的の超音波探触子によれば、超音波振動子の両側端面で電極と導体の接続を行い、超音波振動子の背面に、超音波振動子の振動に対し超音波断層増幅の分解能の劣化を生じさせ悪い影響を及ぼす導体を設けていないため、鮮明な超音波断層画像を容易に得ることができる。

#### 【0016】

【実施例】以下、本発明の超音波探触子の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0017】図1は、第1の実施例における製造過程および、その構成を示すものである。なお、従前の図3と同一の構成部分には同一の符号を付した。図1(a)において、1は超音波信号を機械的振動に変換する超音波振動子であり、11はその前面に蒸着、メッキまたは導電性インクの印刷などにより形成された厚さ数千Åから数十μmの厚みを有する負極電極であり、その一部は超音波振動子1の側端面まで形成されている。3は同様の方法により超音波振動子1の背面に形成された正極電極であり、通常これらの負極電極11と正極電極3とは超音波振動子1の外周上において、数百μmのギャップをおいて形成される。12は負極電極11が覆っている側の超音波振動子1の側端面に形成された導電体であり、超音波振動子1の前面および背面を粘着テープ等によりマスキング(図示せず)を行い、例えば、熱硬化性の導電性接着剤、一液性の導電性接着剤アミコンC-509(グレースジャパン株式会社製)又は二液性の導電性接着剤エコボンド56Cと硬化剤#9(グレースジャパン株式会社製)等の材料を超音波振動子1の厚さと同様に側端面に塗布し、アミコンC-509であれば、180°Cで1時間、エコボンド56Cであれば70°Cで1時間程度加熱し硬化させ形成する。

【0018】この後、超音波振動子1の前面に所望の音響特性を有し適当な厚さと幅に加工された音響整合層4を熱硬化性の接着剤5で接着する。この際、音響整合層4を接着した際の接着剤5は、超音波振動子1の両側端

面にも流れ出し硬化してしまうため超音波振動子1の側端は電氣的絶縁体である接着剤5により覆われてしまう。

【0019】このため音響整合層4を接着した後、超音波振動子1の側端面に形成された導電体12が側端面に露出する様に、すなわち、図1(b)に示す位置Mより外側にある部分を切除する。この作業は、粒度1000番程度のサンドペーパーにより研磨し除去する。または、スライディングマシン等により切除する等の方法により容易に行うことができる。

【0020】図1(c)において、超音波振動子1に超音波信号を供給する正極電極3側の導体7は、超音波振動子1の背面に設けられた正極電極3と導通を得るべく半田付もしくは導電性接着剤等により接続し、負極電極11に超音波信号を供給する負極側の導体13は超音波振動子1の側端面に露出した導電体12に導電性接着剤(導電体の材料と同等の物で良い)等により導通が得られるように接続する。

【0021】14は超音波振動子1の背面に形成された背面負荷材であり、所望の音響特性を有する材料を成形加工して、熱硬化性樹脂で接着する。あるいは未硬化の熱硬化性樹脂に金属粉末を充填し流し込み硬化させる等の方法により形成する。

【0022】この後、スライディングマシンなどの高速回転する切断砥石で音響整合層4の前面より背面負荷材14の一部にまで達する加工溝を導体7、14のピッチに合わせて形成し、短冊状の超音波振動子1を有する超音波振動子アレイを形成する。

【0023】そして、音響整合層4の前面に図示しない音響レンズを設け、これら全体をケースに収め超音波探触子を構成する。

【0024】次に、第1の実施例の構成の機能について説明する。負極電極11と負極側の導体14との電氣的接続は超音波振動子1の側端面において行なわれるため、負極電極11を超音波振動子1の背面にまで設ける必要はない。

【0025】このように、上記第1の実施例によれば、負極電極11を超音波振動子1の背面にまで形成する必要がないため、超音波振動子1の超音波を発生しない部分デッドスペースをなくすることができる。これは同時に中心を対称に反対側にも必要となっていたデッドスペースも削除できるということであり、片側におけるデッドスペースの2倍分のデッドスペースを削除できる。

【0026】このようにして、上記構成による超音波振動子1を用いた超音波探触子1は、先端の人体に接触させる部分の幅を必要最小限にすることができるため、患者に苦痛を与えるおそれなくなる。

【0027】図2は第2の実施例における超音波探触子の構成を示すものである。図2において、15は超音波振動子1の背面に形成された正極電極であり、この正極

電極１５は上記第１の実施例に加えて、超音波振動子１の他側端部まで形成されている。１６は前記第１の実施例と同様の作製方法により形成された導電体である。

【００２８】１７は正極電極１５に超音波信号を供給する導体であり、超音波振動子１の側端面に露出した導電体１６と導通が得られるように接続する。その後は、上記の第１の実施例と同様に超音波探触子に構成する。

【００２９】このように上記第２の実施例によれば、負極電極１１側に加えて、正極電極１５側においても導電体１６を形成し、両極とも超音波振動子１の側端面において導電体１２、１６との電氣的接続を行うことにより、デッドスペースを削除できる。さらに、超音波振動子１の背面に、超音波振動子１の振動に対し超音波断層増幅の分解能の劣化を生じさせ悪い影響を及ぼす導体を形成する必要もなくなるため、超音波断層画像の鮮明化に対し、一層寄与することができる。

【００３０】なお、上記各実施例では、導電性接着剤を塗布し硬化させているが、あらかじめ整形された導電体を導電性接着剤により接着、または半田付等により形成しても良い。

【００３１】また、上記各実施例では、超音波振動子１の前面に負極電極１１を設けているが、前面側に正極電極１５を設けても電氣的動作は同様である。

【００３２】

【発明の効果】上記説明から明らかなように、本発明に係る第１の目的の超音波探触子によれば、超音波振動子の側端面で電極と導体の接続を行い、超音波を発生し

ないデッドスペースを無くしたため、超音波振動子先端の幅が狭く、すなわち、超音波探触子の幅が狭くできるため、患者に苦痛を与える虞がなくなるという効果を有する。

【００３３】さらに、第２の目的の超音波探触子によれば、超音波振動子の両側端面で電極と導体の接続を行い、超音波振動子の背面に、超音波振動子の振動に対し超音波断層増幅の分解能の劣化を生じさせ悪い影響を及ぼす導体を設けていないため、鮮明な超音波断層画像を容易に得られるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施例における超音波探触子の製造過程を示す断面図

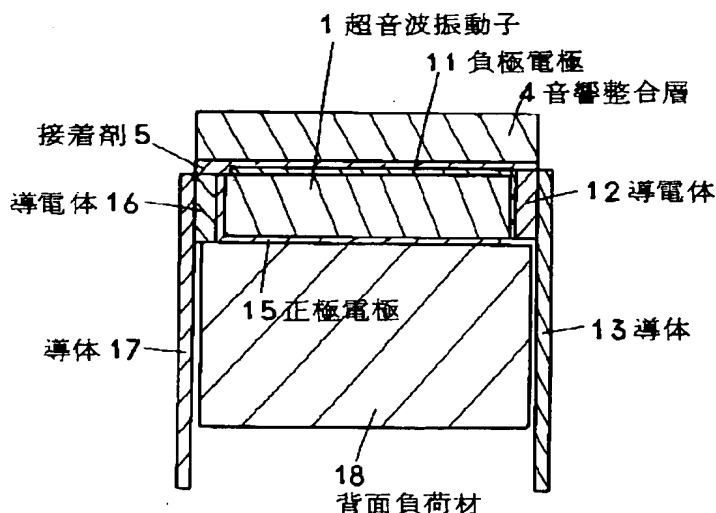
【図２】本発明の第２の実施例における超音波探触子を示す断面図

【図３】従来の超音波探触子の製造過程を示す断面図

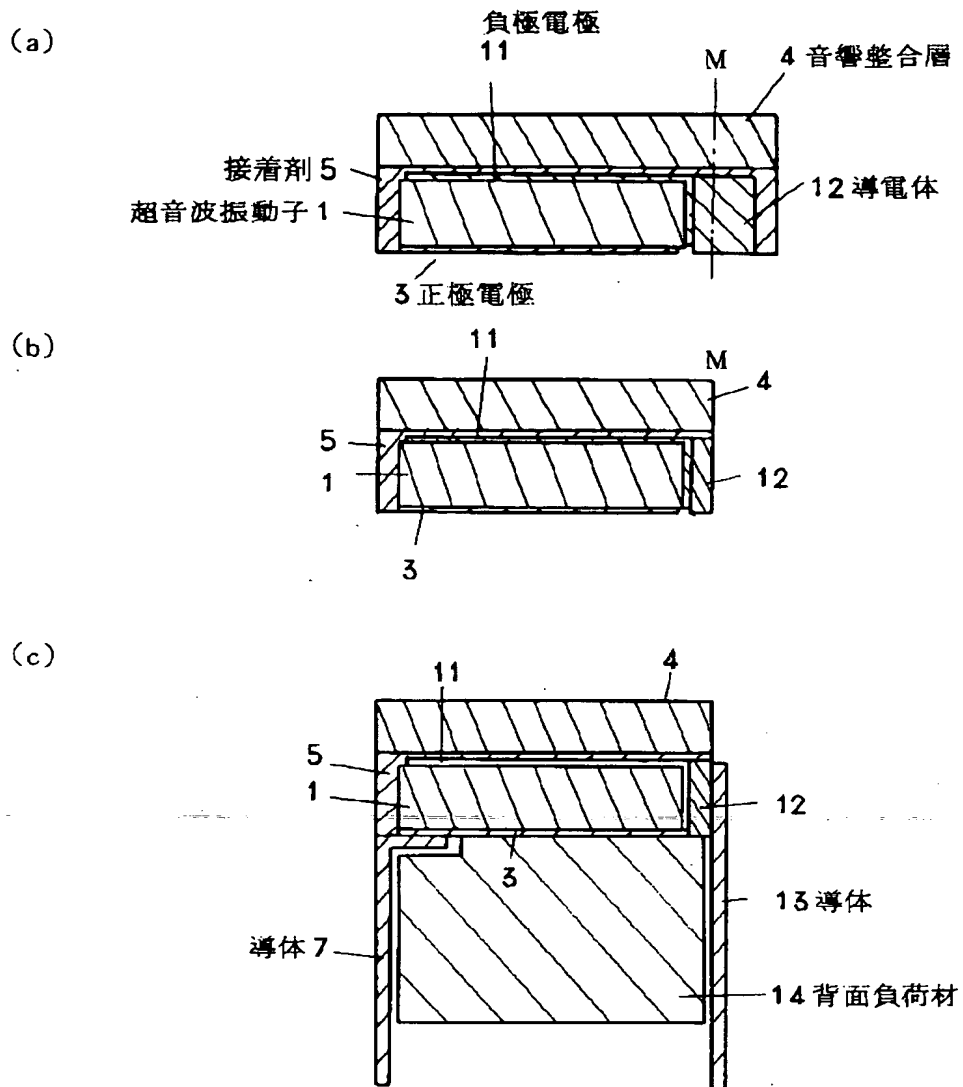
【符号の説明】

- １ 超音波振動子
- ３ 正極電極
- ４ 音響整合層
- ５ 接着剤
- ７ 導体
- １１ 負極電極
- １２ 導電体
- １３ 導体
- １４ 背面負荷材

【図２】

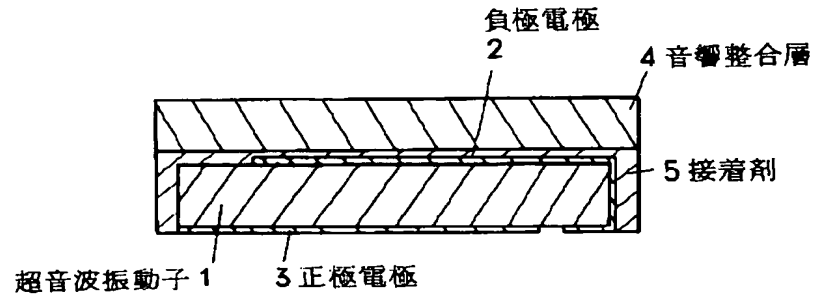


【図1】



【図3】

(a)



(b)

